STEEL WIRE FOR SPRING AND ITS PRODUCTION

Publication number: JP6240408

Also published as:

EP0614994 (A EP0614994 (B

Publication date:

1994-08-30

Inventor:

YAMAO NORITO; MURAI TERUYUKI SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES

Applicant: Classification:

- international:

C22C38/00; C22C38/02; C22C38/18; C22C38/28; C22C38/34; C25F3/24; F01L1/46; C22C38/00; C22C38/02; C22C38/18; C22C38/28; C22C38/34; C25F3/00; F01L1/00; (IPC1-7): C22C38/00; C22C38/28;

C22C38/34; C25F3/24

- European:

C22C38/00B; C22C38/02; C22C38/18; C22C38/34;

F01L1/46B

Application number: JP19930053036 19930217
Priority number(s): JP19930053036 19930217

Report a data error he

Abstract of JP6240408

PURPOSE:To produce a spring excellent in fatigue characteristics by specifying the tensile strength of a steel wire for spring and the surface roughness of the wire, respectively. CONSTITUTION:The tensile strength of a steel wire for spring and the surface roughness of the wire are regulated to 2000N/mm<2> and <=5mum Rz, respectively. The steel has a composition consisting of, by weight ratio, 0.5-0.8% C, 1.2-2.5% Si, 0.4-0.8% Mn, 0.7-1% Cr, 0.005-0.03% N, >=2 kinds among 0.1-0.6% V, 0.05-0.5% Mo, and 0.05-0.50% W, and the balance Fe with inevitable impurities. Further, the contents of AI and Ti as inevitable impurities are controlled to <=0.005% and <=0.005%, respectively. The surface of the steel wire selectropolished or chemically polished to regulate the surface roughness of the steel wire to <=5mum Rz. By this method, this steel wire can be effectively used for valve spring, etc., for automobile engine increasing performance in recent years.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許F (JP) (12) 公 開 特 計

公開特許公報(A) (Ⅱ)特許出願公開番号

特開平6-240408

00年047 0十里字

(43)公開日 平成6年(1994)8月30日

and on	301 Y		
38/34			
C25F 3/24	8414-4K		
		審查請來	末睛求 請求項の数5 FD (全5頁)
(21)出順番号 特爾平5	特閣平5—53036	021200000	000002130
			住友電気工業株式会社
(22)出版日 平成5年	平成5年(1993)2月17日		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(72) 発明者	山尾 悪人
			兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友
			電気工業株式会社伊丹製作所内
		(72) 発明者	村井 服幸
			兵庫県伊丹市藍陽北一丁目1番1号 住友
			電気工業株式会社伊丹製作所内
		(74)代理人	弁理士 青木 务實 (外1名)

(54) [発明の名称] ばね用鋼線及びその製造方法

(57) [要約]

「目的」 自動車エンジン用弁ばれなどに用いられるば も用銅線において、その耐疲労性を改善する。 「構成」 引張強さが2000N/mm² 以上の様材 を、電解研磨又は化学研磨により線材表面相さをR zで 5 un以下とした。材料強度の向上と、表面の箱小竜を 除去することで耐疲労性を改善できる

【特許請求の範囲】

【請求項1】 引張強さが2000N/mm2 以上で、かつ縁材表面粗さがR z で5 u 田以下であることを特徴とするばも開鍵。

[請求項2] 重量比で、C:0.5~0.8%、S:i:1.2~2.5%、Mn:0.4~0.8%、C r:0.7~1.0%、N:0.005~0.030%を含有し、かつV:0.1~0.6%、Mo:0.05~0.50%、W:0.05~0.50%、W:0.05~0.50%、W:0.05~0.50%の2種又は3種以上を含有して、発師がFe及び不可避的不純物からなり、不可避的不純物のA1含有量を0.005%以下とする領域であって、美面粗さがR2で5』即以下であることを特徴とするばね用鍵線。

「翻水道3」 500℃で2時間保存後でも、引通強さが1800×/mm? 以上で、かつ様材表面組さがRzで5μ以下であることを特徴とする翻水道1又は2記額のばお用機は、

%、N:0.005~0.030%を含有し、かつV:

0. 1~0. 6%, Mo: 0, 05~0, 50%, W:

0.05~0.50%の2種又は3種以上を含有して、

「翻水項4】 引張強さが2000N/mm,以上の鋼線表面を電解研磨Xは化学研磨し、繰材表面粗さをR2で5um以下とすることを特徴とするばね用鋼線の製造+**

20

[講状項5] 重量比で、C:0、5~0、8%、S:i:1、2~2、5%、Mn:0、4~0、8%、Cr:0、7~1、0%、N:0、005~0、030%を含有し、かつV:0、1~0、6%、Mo:0、05~0、50%、W:0、05~0、50%、W:0、05~0、表現が下。及び不可避的不純物のA!含有責を0、0の5%以か、不可避的不純物のA!含有責を0、0の5%以

下、同丁:含有量を0,005%以下での繰材装面を電解研磨及は化学研磨し、繰材装面粗さをRsでで5μm以下とすることを特徴とするばね用鋼線の製造方法。 【発明の詳細な説明】

[000]

「産業上の利用分野」本発明は、自動車エンジンの井ば ねなど、耐疲労性の要求されるばね用弾器に関するもの でおえ、

[0002]

【従来の技術】従来、高衰労特性を有するばねに関する技術としては、本発明者などの提案による特願平4-1621 36号や特願平3-140167号記載のものがある。前者は、合金元素の添加により材料強度を高め、耐疲労性を向上させたものであり、後者は銅線表面を電解研磨或は化学研磨して衰面の微小疵を除去することで耐疲労性を向上させたものである。

[0003]

【発明が解決しようとする課題】しかし、材料強度を高めることによって耐疲労性を得ようとする場合、材料強度の増加と共に継続受性が増大し、表面の微小策を起点として疲労妨損に至るため疲労限の向上に限界があっ

特別平6-240408

8

2 た。一方、ばね用興線の表面を電解研磨又は化学研磨した場合、表面平滑化のため疲労限向上に一定の効果は認められるものの、材料強度が高くないため疲労限の向上 【ののの4】本発明は、このような技術的背景のもとになされたもので、その目的は、自動車エンジンの原出力化に対応できるよう、耐疲労性に優れたばお用顕線を提供することにある。

には限界があった。

[0005]
[発明が解決しようとする課題] この目的を達成するために、本発明コイルばわは、引張達さが2000N/mm² 以上で、かつ縁材衰面粗さがR 2 (11S B-0601の十高平均相き)で5 μ m以下であることを特徴とする。又、縁材の組成を限定したものとしては、重量比で、C:0、5~0、8%、Cr:0、7~1、0%、Mn:0、4~0、8%、Cr:0、7~1、0

残部が下を及び不可避的不純物からなり、不可避的不純物のA1含有量を0.005%以下、同丁:含有量を0.005%以下、同丁:含有量を0.005%以下、同丁:含有量を0.005%以下であることを特徴とする。さらに、500以下であることを特徴とする。なりに、かつ縁材表面指すがR2で5um以下であることを特徴とする。又、これら線材の製造方法は、上配所在の組成、強度の鋼線表面を電解研磨又は化学研磨して表面平消性を向上させる。

10日代用】本発明では、材料の化学成分を閲撃することで 材料値度を2000N/mm,以上とした後、研磨して 表面欠値を除去することにより耐疲労性を向上した。引 摂強度を2000N/mm。以上としたのは、これ未満 では十分な疲労強度が得られないからであり、又表面組 さをR 2で5 um以下としたのは、これを超えると表面 な路が十分除去されず、微小痕が起点となって耐疲労性 欠略が十分除去されず、微小痕が起点となって耐疲労性

を阻害するからである。 【の007】以下に本発明は右用解験の組成限定理由を 詳細に説明する。

C:0.5~0.8wt%

\$

Cは解験の強度を高めるために必須の元素であるが、 0. 5%未満では十分な強度が得られず、逆に0. 8% を越えると靱性が低下し、さらに解練の遊感受性が増長 するために信頼性が低下しるからである。

【0008】Si:1.2~2.5ゃ1%Siはフェライトの強度を向上させ、耐へたり住を向上させるのに有効な元素である。1.2%未満ではその十分な効果がなく、逆に2.5%を超える場合は、冷悶加工性を低下させると共に、熱関加工や敷処理による税談

-7-

を助長するからである。

20

*く、逆に0.50%を越えると伸線加工性の低下を招く

₹

5

ල

Mnは、鍋の焼入れ性を向上させ、鍋中のSを固定して い。逆に0.8%を越えると靭性が低下するためであ その害を阻止するが、0. 4%未満ではその効果がな [0009] Mn: 0. 4~0. 8wt%

[0010] Cr: 0. 7~1. 0wt%

ると共に、焼戻し軟化抵抗を高め、耐久性を与えるもの

く、逆に、0.50%を越えても前記効果の向上が望め

である。しかし、0.05%未満ではその効果が少な

WはCと結合して炭化物を形成し、結晶粒の微細化を図

[0014] W: 0. 05~0. 50wt%

からである。

CrはMn同様、鋼の焼入れ性を向上させ、かつ熱間圧 した後、焼戻し処理時の軟化抵抗性を高め、高強度化す るのに有効な元素である。0.7%未満ではその効果が 延後のパテンティング処理により靭性を付与し、焼入れ し、強度の低下を招くと共に、焼入れ性の過度の増大と 少なく、逆に1.0%を越えると炭化物の固裕を抑制

在した場合疲労強度を著しく低下させる。このため、不 可避的な不純物とはいえ、いずれもの. 005%以下と

した。原料において、これら不純物濃度が低いものを用

いれば良い。

[0016]

これらはいずれも高融点介在物であるA12 〇3, Ti 〇を生成する。これらの介在物は硬質で、鋼線直下に存

20

[0015] AI, Ti:0.005w1%以下

ないからである。

NIIA1と結合して結晶粒の微細化に寄与すると共にフ [0011] N:0, 005~0, 030wt% なって靱性の低下をもたらすからである。

満ではその効果が不十分であり、0.030%を越える エライトの固溶強化元素として働くが、0.005%未 と靭性の低下を招くからである。

解、鍛造後、熱間圧延にて直径6. 5mmの線材に加工 した。ここで、サンプルCは比較例でJIS SNOSG-V であ 冷間伸線により直径3.8mmに加工した。さらに、焼 入れ,焼戻し処理を施して表2に示す機械的特性の鋼線

る。これらの線材を熟処理した後、皮はぎ処理を行い、

2

[実施例]以下、本発明の実施例について説明する。表 1 に示す各サンプルを用意し、これを誘導溶解炉にて容

> Vは銅中において、炭化物を形成し、オーステナイト結 晶粒を微細化し、耐久性を向上させるが、0.1%末満 ではこの効果が得られない。又、0.6%を越えると炭 化物の固溶を抑制する傾向にあり、熱処理悪影響を及ぼ [0012] V: 0. 1~0. 6wt%

[0013] Mo: 0. 05~0. 50wt%

Moはばねの耐へたり性を向上するのに有効な元素であ ると共に、焼戻し軟化抵抗を高め、耐久性を付与するも

を得た。尚、これらの線材に窒化処理と同等の500℃ ×2時間のテンパー処理を行い、処理後の線材について も機械的特性を調べた。その結果も併せて表2に示す。 [0017] のである。しかし0.05%未満ではその効果が少な *

ë = = 0.010 0,010 0.018 0.007 0.004 0.002 <u>-</u> 0.003 0.0024 0.003 0,004 0.002 0.004 0.18 1 ₹ 0.39 ŧ Š 0.21 0.22 0.23 0.18 ŀ > 0.75 0.69 ر د 0.78 0.70 0.72 C W 0.81 0.62 0.68 .38 S 1.46 1.47 .38 0.65 0.56 0.67 0.67 ပ 17.7 7-Y Ç œ

弘

=

数値は全てw1%

[茶2]

(0018)

【0019】次に、前記焼入れ、焼戻し処理迄行った鋼

庸を実施し、電解研磨前後でのR z (J 1 S B−06 様 (アンペー処理を行ったいないもの) についた 鴨解研

[0020] [表3]

01の十点平均粗さ)を測定した。その結果を表3に示*

	英面相。	ð Rz(лш)
47.4	電解砂磨前	電解研磨後
1-¥	9.0	4.0
A-2	8.7	4. 5
В	8.7	4. 2
၁	9.6	3.8

【0021】このような銅線を表4に示す諸元のばねに 成形し、これに420℃×30分の盈み取り焼鮑を行

試験機を用いて複労試験を行った。試験条件は、平均応 い、500℃×2時間の窶化処理を行った。続いて、直 隆0. 7mmのカットワイヤ、さらに同0. 3mmのス グ処理を行い、加えて200℃×20分間の低温焼触を チールボールを用い、各々30分間のショットピーニン 行った。そして、得られたコイルばねについて星型疲労 力を688MPaにし、応力振幅を変化させて5×10

疲労限とした。試験結果を表ちに示す。 [0022]

回まで繰り返し応力を付加し、折損しない応力振幅を

œ D 64.0 ß ß 24. ო 4 ė. コイル平均径 (mm) 自由長 (mm) **森松** (mm) 有效稳多数 松巻き数

\$

[0023]

[景5]

-4-

471h	電解研磨	挺労队(HPa) [5×10 ⁷ H], тл=6888MPa]
	作り	808
-	第って	520
	有り	598
Z-¥	第し	520
	有り	539
20	第つ	470
,	d H	466
٦	買っ	417

に、組成限定を行い、500℃×2時間のテンパー後の 引張独さが1800N/mm² 以上である電解研磨を行ったAー1, Aー2は、極めて優れた耐疲労性を有して [0024] 表5に示すように、本発明の実施例 (電解 研磨を行ったA-1, A-2, B) は比較例 (C及び電 解研磨を行っていないA-1, A-2, B)と比べいずれら優れた耐疫労性を有していることが確認された。特 いることが確認された。 【0025】

さを限定した本発明網線を用いることで、疲労特性に優 れたばねを製造することができる。特に、網線の成分値 面組さとを限定した顕縁により得られたばわは、極めて 優れた疲労特性を示す。従って、近年高性能化の進む自 動車エンジンの弁ばねなどに有効利用することが期待で 【発明の効果】以上説明したように、引張強さと表面相 開又は500℃×長時間テンパー処理後の引張強さと表

30